

(11)Publication number : 10-271336
(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(21)Application number : **09-069929** (71)Applicant : **RICOH CO LTD**
(22)Date of filing : **24.03.1997** (72)Inventor : **MIZUNO TOORU**

[Date of request for examination]	18.02.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	30.09.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision]	

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 濃度がリニアの入力カラー画像データのエッジ量を算出するエッジ量算出手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量を、このエッジ量を調整するための係数に変換する変換手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量と前記変換手段により変換された係数を乗算し、乗算結果を前記入力画像データに加算する演算手段と、前記演算手段の演算結果の濃度が閾値以下の画像は地肌とみなして濃度値「0」に変換し、閾値 th 以上の画像は傾きが M の一次式に基づいて濃度変換する地肌除去手段と、を備えたカラー画像処理装置。

【請求項2】 前記地肌除去手段は、入力カラー画像データの色成分の比率が同一になるように濃度変換することを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

【請求項3】 濃度がリニアの入力カラー画像データの表色系を L^* 成分、 a^* 成分及び b^* 成分に変換する L^* 、 a^* 、 b^* 変換手段と、前記 L^* 、 a^* 、 b^* 変換手段により変換された L^* 成分のエッジ量を算出するエッジ量算出手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量を、このエッジ量を調整するための係数に変換する変換手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量と前記変換手段により変換された係数を乗算し、乗算結果を前記入力画像データに加算する演算手段と、前記演算手段の演算結果の濃度が閾値以下の画像は地肌とみなして濃度値「0」に変換し、閾値 th 以上の画像は傾きが M の一次式に基づいて濃度変換する地肌除去手段と、前記地肌除去手段により濃度変換された L^* 成分と、前記 L^* 、 a^* 、 b^* 変換手段により変換された a^* 成分及び b^* 成分を元の表色系に戻す L^* 、 a^* 、 b^* 逆変換手段と、を備えたカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像の地肌を除去するカラー画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、画像の地肌を除去する場合、図8に示すように濃度 W_{brin} が閾値 th 以下の画像は地肌とみなして濃度値 $W_{brout} = 0$ に変換し、閾値 th 以上から $W_{brout} = W_{brin}$ になる濃度までの画像は傾きが M の一次式 $\{W_{brout} = M(W_{brin} - th)\}$ に基づいて濃度変換するようにしている。

【0003】また、地肌除去方法の従来例としては、例えば特開平7-264409号公報に示すようにスキャナデータを網点領域、線画領域、写真領域、蛍光色領域に分離し、この分離結果に基づいて地肌除去閾値を画素

毎に更新すると共に、この地肌除去閾値と画像データに基づいて除去量を求め、分離結果が上記領域であるときには画像データをそのまま出力し、分離結果が上記領域でないときには画像データから上記除去量を減算して出力する方法が提案されている。この方法では、RGBデータの地肌除去を行う場合、RGBデータ共に同一の値の除去量を減算する。

【0004】また、エッジ強調を行う従来例としては、例えば特開昭61-261966号公報に示すようにエッジ量をテーブルにより変換して元のデータに加えることにより画像に最適なエッジ強調を行う方法が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、濃度 W_{brin} が閾値 th 以下の画像は地肌とみなして濃度値 $W_{brout} = 0$ に変換する方法では、濃度値が比較的高い地肌上に、地肌濃度よりやや濃い文字が存在する画像の場合に、文字が地肌と共に除去され易いという問題点がある。

【0006】また、特開平7-264409号公報に示す地肌除去方法では、RGBデータ共に同一の値の除去量を減算することにより地肌除去を行うので、地肌除去できなかった領域のRGB比が地肌除去により変化し、色味が変化して画質が劣化するという問題点がある。また、網点領域、線画領域、写真領域、蛍光色領域に分離する際にエラーが発生すると、地肌除去閾値を画素毎に更新する際にその影響を引きずることになり、画質が劣化する。

【0007】本発明は上記従来の問題点に鑑み、濃度値が比較的高い地肌上に、地肌濃度よりやや濃い文字が存在する画像の場合に文字が地肌と共に除去されることを防止することができるカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【0008】本発明はまた、地肌除去する際に色味が変化して画質が劣化することを防止することができるカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の手段は上記目的を達成するために、濃度がリニアの入力カラー画像データのエッジ量を算出するエッジ量算出手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量を、このエッジ量を調整するための係数に変換する変換手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量と前記変換手段により変換された係数を乗算し、乗算結果を前記入力画像データに加算する演算手段と、前記演算手段の演算結果の濃度が閾値以下の画像は地肌とみなして濃度値

「0」に変換し、閾値 th 以上の画像は傾きが M の一次式に基づいて濃度変換する地肌除去手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】第2の手段は、第1の手段において前記地

肌除去手段が、入力カラー画像データの色成分の比率が同一になるように濃度変換することを特徴とする。

【0011】第3の手段は、濃度がリニアの入力カラー画像データの表色系を L^* 成分、 a^* 成分及び b^* 成分に変換する $L^* a^* b^*$ 変換手段と、前記 $L^* a^* b^*$ 変換手段により変換された L^* 成分のエッジ量を算出するエッジ量算出手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量を、このエッジ量を調整するための係数に変換する変換手段と、前記エッジ量算出手段により算出されたエッジ量と前記変換手段により変換された係数を乗算し、乗算結果を前記入力画像データに加算する演算手段と、前記演算手段の演算結果の濃度が閾値以下の画像は地肌とみなして濃度値「0」に変換し、閾値 th 以上の画像は傾きが M の一次式に基づいて濃度変換する地肌除去手段と、前記地肌除去手段により濃度変換された L^* 成分と、前記 $L^* a^* b^*$ 変換手段により変換された a^* 成分及び b^* 成分を元の表色系に戻す $L^* a^* b^*$ 逆変換手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明に係るカラー画像処理装置の一実施形態を示すブロック図、図2は図1の適応のエッジ処理部の構成を詳細に示すブロック図、図3は図2の δMTF テーブルを示す説明図、図4は図1の地肌除去部の構成を詳細に示すブロック図、図5は従来の地肌除去部を示すブロック図である。

【0013】図1において、画像入力部1を介して入力するカラー画像データは、反射率がリニアなRGBデータであり、例えば各々が8ビットの場合、「255」が最も明るい色であり、「0」が最も暗い色である。濃度変換部2はこの反射率がリニアなRGBデータを濃度がリニアなRGBデータに変換する。この濃度がリニアなRGBデータは白が $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ 、黒が $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ である。

【0014】続く適応のエッジ処理部3では図2に詳しく示すように、まず、濃度がリニアなRGBデータ Pix に対して、エッジ量算出部11により隣接画素間の濃度差を算出することによりエッジ量 δ を算出し、次いで δMTF テーブル12ではエッジ量 δ を図3に示すような変換テーブルに基づいて、エッジ量 δ を調整するための係数 S に変換する。ここで、 δMTF テーブル12ではエッジ量 δ が「128」～「191」の範囲の場合に、調整を行わない係数 $S=0$ に変換し、この範囲からずれるにつれて係数 S を大きくし、「-255」以下と「512」以上の場合に最も大きな係数 $S=0.75$ に変換する。

【0015】次いで演算部13では乗算器と加算器により

$$NewPix = Pix + \delta \times S$$

を算出して入力データ Pix を出力データに変換することによりエッジ処理を行う。このようにエッジ量を微調整することにより、続いて地肌除去を行っても、濃度値が比較的高い地肌に、地肌濃度よりやや濃い文字が存在する画像の場合に文字が地肌と共に除去されることを防止することができる。

【0016】続く地肌除去部4では図4に示すように、まず、最大値算出部21では適応のエッジ処理部3からの入力データ $Rin, Gin, Bin (=NewPix)$ の最大値 $\max(Rin, Gin, Bin)$ を求め、次いで地肌除去量演算部22ではこの最大値 (Rin, Gin, Bin) と、閾値 th と傾き M に基づいて地肌除去量 $Rsub, Gsub, Bsub$ を求める。

【0017】そして、地肌除去演算部23では色味を加味し、

$$SUB = th \times M - \max(Rin, Gin, Bin)$$

$$Rout = Rin - Rin \times SUB / K$$

$$Gout = Gin - Gin \times SUB / K$$

$$Bout = Bin - Bin \times SUB / K$$

を求める。ここで、 K は定数であり、また、代わりに $Rin + Gin + Bin$ や $\max(Rin, Gin, Bin)$ 、 Rin, Gin, Bin のいずれかでもよい。図1に戻り、補色変換部5は地肌除去部4からの入力RGBデータをYMCCK信号に変換し、続く画像出力部6はこのYMCCK信号を出力機器に応じて階調処理を行って出力する。このように、色成分の比率を同じにすることにより、色味を変えずにカラー画像の地肌を除去することができる。

【0018】ここで、図5に示す従来の地肌除去回路では、最大値算出部21aではデータ Rin, Gin, Bin の最大値 \max を算出し、地肌除去量演算部22aではこの最大値 \max と、閾値 th と傾き M に基づいてRGB共通の地肌除去量 SUB を求め、

$$SUB = th \times M - \max(Rin, Gin, Bin)$$

地肌除去演算部23aでは

$$Rout = Rin - SUB$$

$$Gout = Gin - SUB$$

$$Bout = Bin - SUB$$

を求めており、色味を加味していない。

【0019】次に、図6～図8を参照して第2の実施形態について説明する。図6において濃度変換部2は画像入力部1からの反射率がリニアなRGBデータを濃度がリニアなRGBデータに変換し、続く $L^* a^* b^*$ 変換部7はこのRGBデータを例えば 2° 視野におけるCIE1931標準表色系を用いて、式(1)によりXYZ表色系に変換し、

$$X = 2.77R + 1.75G + 1.13B$$

$$Y = 1.00R + 4.59G + 0.06B$$

$$X = 0.00R + 0.06G + 5.59B \quad \dots (1)$$

次いでこのXYZ表色系を式(2)(3)(4)により

$$CIE1976L^* a^* b^* \text{ 均等色空間に変換する。}$$

【0020】

$$L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16 \quad \dots (2)$$

$$a^* = 500 \{ (X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3} \} \quad \dots (3)$$

$$b^* = 200 \{ (Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3} \} \quad \dots (4)$$

適応的エッジ処理部3は明度指数である L^* 成分のみをエッジ処理し、地肌除去部4では図7に示す地肌除去演算部23'により、図8に示すように適応的エッジ処理部3により処理された L^* 成分のみを地肌処理する。 L^* 成分と、 a^* 成分及び b^* 成分を式(2)～(4)に基づいてXYZ表色系に逆変換し、次いでこのXYZ表色系を式(1)に基づいてRGBデータに逆変換して補色変換部5に出力する。

【0021】このように L^* 成分のみのエッジ量を微調整して地肌除去することにより、濃度値が比較的高い地肌上に、地肌濃度よりやや濃い文字が存在する画像の場合に文字が地肌と共に除去されることを防止することができ、また、色味を変えずにカラー画像の地肌を除去することができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、濃度がリニアの入力カラー画像データのエッジ量を算出し、エッジ量を調整係数に変換し、エッジ量と係数を乗算して乗算結果を入力画像データに加算し、加算結果を地肌除去するようにしたので、濃度値が比較的高い地肌上に、地肌濃度よりやや濃い文字が存在する画像の場合に文字が地肌と共に除去されることを防止することができる。

【0023】請求項2記載の発明によれば、入力カラー画像データの色成分の比率が同一になるように濃度変換することにより地肌除去するので、色味が変化して画質が劣化することを防止することができる。

【0024】請求項3記載の発明によれば、 L^* 成分のエッジ量を算出し、エッジ量を調整係数に変換し、エッジ量と係数を乗算して乗算結果を入力画像データに加算*

*し、加算結果を地肌除去するようにしたので、濃度値が比較的高い地肌上に、地肌濃度よりやや濃い文字が存在する画像の場合に文字が地肌と共に除去されることを防止することができると共に、色味が変化して画質が劣化することを防止することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカラー画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1の適応的エッジ処理部の構成を詳細に示すブロック図である。

【図3】図2の δ MTFテーブルを示す説明図である。

【図4】図1の地肌除去部の構成を詳細に示すブロック図である。

【図5】従来の地肌除去部を示すブロック図である。

【図6】第2の実施形態のカラー画像処理装置を示すブロック図である。

【図7】図6の地肌除去部を示すブロック図である。

【図8】図7の地肌除去部の処理を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 2 濃度変換部
- 3 適応的エッジ処理部
- 4 地肌除去部
- 5 補色変換部
- 6 画像出力部

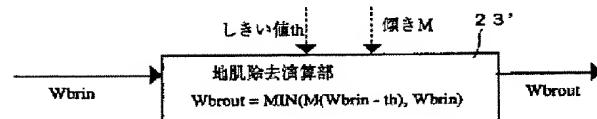
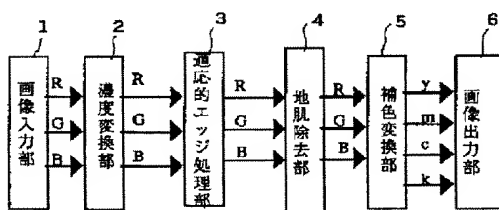
- 30 11 エッジ量算出部
- 12 δ MTFテーブル
- 13 演算部
- 21 最大値算出部
- 22 地肌除去量演算部
- 23、23' 地肌除去演算部

【図1】

【図7】

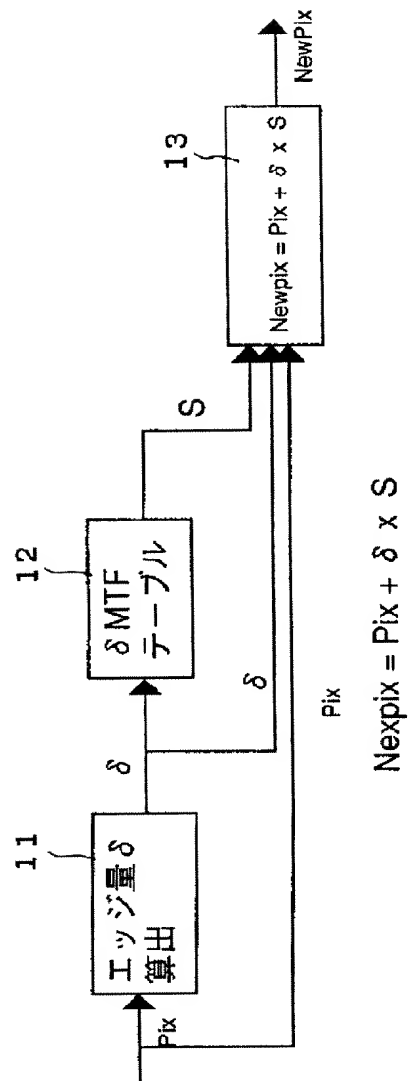
【図1】

【図7】



【図2】

【図2】



【図3】

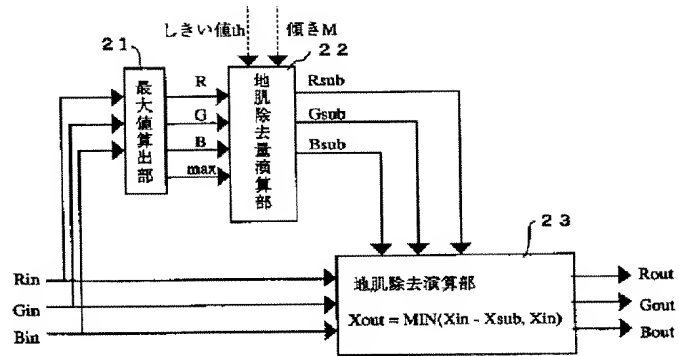
【図3】

δ-MTFテーブル (例)

δ	S
～256	0.75
-255～-192	0.5
-191～-128	0.25
-127～127	0.125
128～191	0
192～255	0.125
256～387	0.25
388～512	0.5
512～	0.75

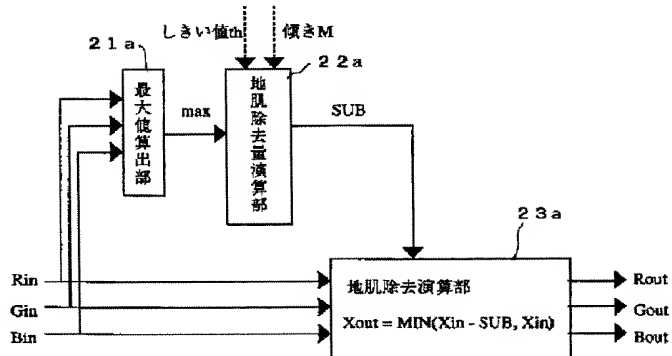
【図4】

【図4】



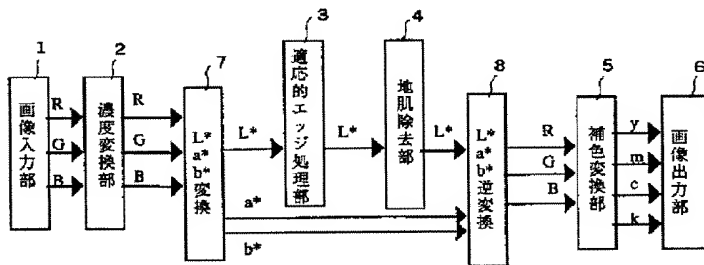
【図5】

【図5】



【図6】

【図6】



(7)

特開平10-271336

【図8】

【図8】

